

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05253416
PUBLICATION DATE : 05-10-93

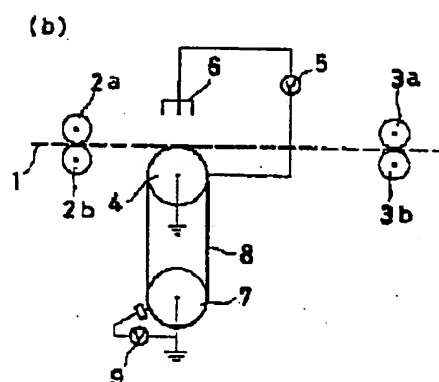
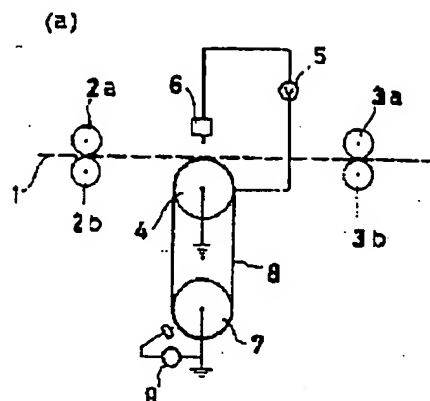
APPLICATION DATE : 13-03-92
APPLICATION NUMBER : 04055221

APPLICANT : MITSUI PETROCHEM IND LTD;

INVENTOR : SHINAGAWA YOSHIO;

INT.CL. : B01D 39/14 B01D 39/00 H01G 7/02

TITLE : PRODUCTION OF ELECTRET FILTER



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a filter excellent in collecting efficiency by applying direct voltage to a polymer fiber bundled body on one side of the surface of which a polymer film is superposed and applying voltage having inverse polarity against the charged voltage to the polymer film.

CONSTITUTION: The method for producing the electret filter has a process to form the electret filter from the polymer fiber bundled body 1 which is charge treated by applying charged voltage to the polymer fiber bundled body at least on one side of the upper face or rear face of which the polymer film (B) 8 is superposed and applying voltage having inverse polarity against the charged voltage to the polymer film (B) 8.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-253416

(43) 公開日 平成5年(1993)10月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 39/14	E			
39/00	B			
H 0 1 G 7/02	H	8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-55221

(22) 出願日 平成4年(1992)3月13日

(71) 出願人 000005887

三井石油化学工業株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 横 山 昭

山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

(72) 発明者 松 浦 智

山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

(72) 発明者 品 川 好 雄

山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

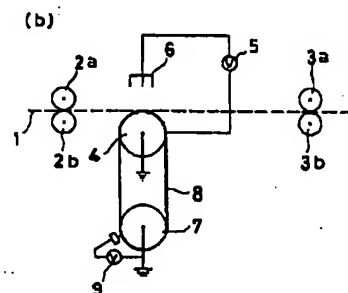
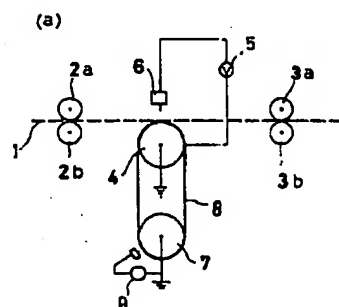
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エレクトレットフィルターの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 優れた捕集効率を有するエレクトレットフィルターを高収率で製造することができる方法。

【構成】 高分子繊維集合体の上面および下面の少なくとも一方の面に高分子フィルム (B) を重ね、該高分子繊維集合体に荷電電圧を印加するとともに、高分子フィルム (B) に該荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加して、高分子繊維集合体に荷電処理を施した後、高分子繊維集合体をエレクトレットフィルターに成形する工程を有する、エレクトレットフィルターの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高分子繊維集合体の上面および下面の少なくとも一方の面に高分子フィルム（B）を重ね、該高分子繊維集合体に直流電圧を印加するとともに、高分子フィルム（B）に該荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加して、高分子繊維集合体に荷電処理を施した後、高分子繊維集合体をエレクトレットフィルターに成形する工程を有する、エレクトレットフィルターの製造方法。

【請求項2】 前記高分子繊維集合体が、高分子フィルムを解繊してなる平板状の解繊糸集合体である請求項1に記載のエレクトレットフィルターの製造方法。

【請求項3】 前記高分子フィルム（B）が、高分子繊維集合体と重ね合わされる部分以外の箇所、前記高分子フィルム（B）に荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加する請求項1または2に記載のエレクトレットフィルターの製造方法。

【請求項4】 前記高分子フィルム（B）が、空隙率50%以下のフィルムである請求項1～3のいずれかに記載のエレクトレットフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエレクトレットフィルターの製造方法に関し、特に、優れた捕集効率を有するエレクトレットフィルターを高収率で製造することができる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 原料樹脂を繊維状に成形した後、この繊維に針状、ワイヤー状、または板状の電極を用い荷電処理を施し、得られたエレクトレット化繊維状物を収集し、所望のフィルター形状に成形する工程によってエレクトレットフィルターを製造する方法、あるいは、溶融紡糸した繊維を延伸し、得られた延伸糸を緊張状態でコロナ放電を施す方法（特開昭60-199970号公報）、誘電性材料からなるウェブの少なくとも1面を誘電体フィルムで覆い、コロナ放電を施す方法（特開昭60-500658号公報）、不織布とアース電極の間に高誘電率の絶縁フィルムを配置し、コロナ放電を施す方法（特公昭59-15167号公報）などが知られている。また、フィルムに荷電処理を施した後繊維状にし、得られたエレクトレット化繊維状物を収集し、所望のフィルター形状に成形する工程によってエレクトレットフィルターを製造する方法等も知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の方法では、繊維と繊維の空隙に電流が大量に流れることにより、電圧が上昇せず、荷電しようとする繊維が有効に荷電されない、また電圧を上げると放電が生じ十分なフィルター性能を得ることが困難であった。さらに、ウェブのように厚みのあるものの場合、その表面は効率良く荷電されるが、内部は表面と比べて荷電され難く、フィ

ルターとしての性能が十分発揮されなかった。また、特開昭60-500658号公報、特公平59-15167号公報等に記載されているように、高分子フィルムで覆い荷電する方法は、荷電レベルは向上するが、経時的に、前記フィルムの帯電量が増加し、放電し易くなり、荷電効率が低下し、さらに捕集性能のパラツキが大きくなるという問題がある。フィルムに荷電処理を施した後繊維状にする方法では、フィルムの荷電時にフィルムの電極への密着性が増し、フィルム切れの原因となる。このフィルム切れが発生すると、フィルムが荷電されているため、フィルムがロール等に巻き付き易く、製造上のトラブルの原因となる。

【0004】 そこで本発明の目的は、エレクトレットフィルターを形成するための繊維一本一本に効率的に荷電処理が可能であり、捕集効率等の各種性能に優れたエレクトレットフィルターを、製造上のトラブルがなく、安定して高収率で迅速に得ることができる方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明は、高分子繊維集合体の上面および下面の少なくとも一方の面に高分子フィルム（B）を重ね、該高分子繊維集合体に直流電圧を印加するとともに、高分子フィルム（B）に該荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加して、高分子繊維集合体に荷電処理を施した後、高分子繊維集合体をエレクトレットフィルターに成形する工程を有する、エレクトレットフィルターの製造方法を提供するものである。

【0006】 前記高分子繊維集合体が、高分子フィルムを解繊してなる平板状の解繊糸集合体であると、好ましい。

【0007】 前記高分子フィルム（B）が、高分子繊維集合体と重ね合わされる部分以外の箇所で、前記高分子フィルム（B）に荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加するのが、有効である。

【0008】 以下、本発明のエレクトレットフィルターの製造方法（以下、「本発明の方法」という）について詳細に説明する。

【0009】 本発明の方法において、高分子繊維集合体を形成する高分子化合物は、極性高分子化合物、無極性高分子化合物のいずれのものでもよく、また、結晶性高分子化合物、無定形高分子化合物のいずれのものでもよい。また、1種単独の高分子化合物を使用してもよいし、2種以上の高分子化合物を混合して使用してもよい。

【0010】 無極性高分子化合物としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリスチレン、ポリ四フッ化エチレン、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体などが挙げられる。

【0011】 また、極性高分子化合物としては、例え

ば、分子中に、カルボキシル基、エステル基、アミド基、水酸基、エーテル基、ニトリル基、カルボニル基、あるいは塩素原子等のハロゲン原子などの極性基を有するものである。この極性高分子化合物の具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート等のポリエステル；ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12等のポリアミド；ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル等のアクリル系樹脂；アクリルースチレン共重合体系樹脂（AS樹脂）、アクリル-ブタジエン-スチレン共重合体系樹脂（ABS樹脂）、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化三フッ化エチレン、ポリアセタール、ポリアクリルニトリルなどが挙げられる。

【0012】また、無極性高分子化合物に極性基を有するモノマーをグラフト共重合させた変性無極性高分子化合物も極性高分子化合物として使用できる。このような変性無極性高分子化合物は、前記無極性高分子化合物に、不飽和カルボン酸およびその誘導体から選ばれる少なくとも1種を、例えば、有機過酸化物等のラジカル重合開始剤の存在下に、グラフト共重合させたもの等がある。

【0013】グラフト変性に用いられる不飽和カルボン酸およびその誘導体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、 α -エチルアクリル酸等の不飽和モノカルボン酸；マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、テトラヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、エンドシス-ビシクロ[2, 2, 1]ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボン酸（ナジック酸）、メチル-エンドシス-ビシクロ[2, 2, 1]ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボン酸（メチルナジック酸）等の不飽和ジカルボン酸；これらの不飽和カルボン酸の酸ハライド、アミド、イミド、酸無水物、エステル等の不飽和カルボン酸の誘導体などが挙げられる。この不飽和ジカルボン酸の誘導体の具体例としては、塩化マレニル、マレイミド、無水マレイン酸、無水シトラコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸ジメチル等が挙げられる。これらの不飽和カルボン酸およびその誘導体は、1種単独でも2種以上を組合せても用いられる。本発明において、これらの中でも、不飽和ジカルボン酸およびその酸無水物が好ましく、特にマレイン酸、ナジック酸およびこれらの酸無水物が好ましい。

【0014】変性無極性高分子化合物において、これらの不飽和カルボン酸およびその誘導体の含有量、すなわち、変性無極性高分子化合物のグラフト変性量は、通常、0.05～15重量％程度、好ましくは0.5～5重量％程度である。

【0015】本発明の方法において、前記高分子化合物は1種単独あるいは2種以上混合してなる混合物を使用してもよい。前記高分子化合物の2種以上を混合して使用する場合には、極性高分子化合物同士または無極性高

分子化合物同士あるいは極性高分子化合物と無極性高分子化合物とを混合してもよい。また、極性高分子化合物の一部として変性無極性高分子化合物を使用してもよい。

【0016】無極性高分子化合物と極性高分子化合物を混合して用いる場合、その無極性高分子化合物／極性高分子化合物の混合割合は、重量比で60～99／0.5～39.5、好ましくは80～95／1～10である。また、極性高分子化合物の一部として変性無極性高分子化合物を用いる場合、その含有割合は、通常、組成物全量に対して0.5～20重量％程度であり、好ましくは4～10重量％程度である。

【0017】また、この高分子化合物とともに、必要に応じて、例えば、耐熱安定剤、耐候安定剤、帯電防止剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、滑剤、無機あるいは有機の充填剤、染料、顔料等を使用してもよい。

【0018】本発明の方法は、これら高分子化合物からなる高分子繊維集合体を素材として用いるものである。この高分子繊維集合体は、前記高分子化合物からなる高分子フィルム（以下、「高分子フィルム（A）」という）を解繊したものでもよいし、前記高分子化合物を、溶融紡糸、湿式紡糸等の方法により、直接、繊維化したものでもよい。高分子繊維集合体が、高分子フィルム（A）を解繊してなる平板状の解繊系集合体である場合、その断面形状が長方形であり、円形断面の解繊系と比べて荷電効率が優れている点で、好ましい。また、該高分子フィルム（A）の製造の方法は、特に制限されず、通常、この種の樹脂からフィルムを成形する方法として利用されるいずれの方法も適用可能である。例えば、インフレーションフィルム成形法、T-ダイを用いる押出成形法、ロール圧延による方法などが挙げられる。このようにして得られる高分子フィルム（A）の厚さは、製品であるエレクトレットフィルターの目付量、圧損等が所望の値になるように、予め適宜選択することができる。通常、厚さが10～100 μ m程度であり、延伸倍率を6～10倍とするためには、20～50 μ m程度の厚さであるのが好ましい。

【0019】また、この高分子フィルム（A）を解繊して高分子繊維集合体を製造する方法は、特に制限されず、フィルムを延伸しまたは延伸せずに、例えば、針山状ロール等の解繊機を使用して解繊して行うことができる。

【0020】高分子フィルム（A）の解繊において、フィルムを延伸する場合、延伸は、通常、高分子フィルム（A）を構成する高分子化合物の軟化点以上融点以下、例えば、110～150℃程度に加熱してロール、熱板、オープン等を用いて、フィルムの縦方向に行なわれる。このとき、延伸倍率は、通常、5～10倍程度であり、成形安定性が良好でその後の解繊が容易である点で、6～8倍程度が好ましい。

【0021】高分子フィルム(A)を解繊して得られる高分子繊維集合体は、紙管、ドラム等に巻き取ってから次工程に移送してもよいし、また、そのまま連続的に次工程に供給してもよい。

【0022】ここで、本発明の方法でいう高分子繊維集合体とは、製造方法によって、繊維が疎らな状態で平面状に分散している状態から、繊維が密に集積してシート状に形成されている状態までの、いずれの集合状態であるものを含む。

【0023】また、本発明の方法において、高分子繊維集合体を構成する繊維が、略四角形の断面形状をなす繊維であると、例えば、後段の荷電処理において解繊糸が効率的に荷電されるため、好ましい。

【0024】本発明の方法は、以上の高分子化合物からなる高分子繊維集合体に荷電処理を施すに際して、該高分子繊維集合体の上面または下面の少なくとも1面に高分子フィルム(B)を重ね、該高分子繊維集合体に荷電電圧を印加するとともに、高分子フィルム(B)に該荷電電圧とは逆の極性の電圧を印加する方法である。

【0025】この高分子繊維集合体に重ねられる高分子フィルム(B)の材質としては、前述した極性高分子化合物、無極性高分子化合物のいずれのものでもよいし、また、無定形、結晶性のいずれのものでもよい。特に、高分子フィルム(B)として好ましいものは、滑り易さおよび高絶縁性という点からフッ素系樹脂フィルムである。

【0026】この高分子フィルム(B)の厚みは、荷電効率が良好である点で、1~1000 μ m、好ましくは5~50 μ mの範囲である。

【0027】また、本発明の方法において、高分子繊維集合体と高分子フィルム(B)とを重ね合わせた状態で荷電処理を施す方法、および装置は、所定のエレクトレット化が可能な方法および装置であれば特に制限されない。

【0028】前記荷電装置において、荷電電極は針状、ワイヤー状等の電極が用いられ、また、荷電方法は、高分子繊維集合体にコロナ荷電を連続的または間欠的に加える方法などが用いられる。また、接地電極としては、針状、ワイヤー状、板状、ロール状等の電極が用いられる。

【0029】本発明の方法において、荷電処理される高分子繊維集合体に重ねられる高分子フィルム(B)に、前記高分子繊維集合体に印加される荷電電圧と逆の極性の電圧を印加する方法は、特に制限されず、例えば、コロナ放電等の方法によって行うことができる。また、高分子フィルム(B)に荷電電圧と逆の極性の電圧を印加する場所は、特に限定されないが、高分子フィルム(B)と、高分子繊維集合体とが重ね合わされる部分以外の箇所で、高分子フィルム(B)に荷電電圧とは逆の極性の電圧が印加されるようにすると、経時的に荷電効

率の低下が防止され、また、荷電時の放電の発生数も抑制され、生産性が向上する点で、好ましい。

【0030】本発明の方法において、高分子繊維集合体の上面または下面の少なくとも1面に高分子フィルム(B)を重ね、該高分子繊維集合体に直流電圧を印加するとともに、高分子フィルム(B)に該直流電圧とは逆の極性の直流電圧を印加して荷電処理を行う方法、および装置の好適な態様として、例えば、図1(a)および(b)、ならびに図2に示す装置が挙げられる。以下、

この図1(a)および(b)、ならびに図2に示す装置について説明する。なお、図1(a)および(b)、ならびに図2において、同一の部材または箇所には同一の符号を付した。

【0031】図1(a)に示す荷電装置においては、解繊工程から移送されてきた高分子繊維集合体1は、ロール2aおよび2bによって荷電装置内に導入し、ロール3aおよび3bによって引き取られる。この高分子繊維集合体1は、ロール状の接地電極4と該接地電極4に対して直流電源5によって所定の電圧V₁に保持された針状の荷電電極6との間を通過し、荷電処理が施される。

このとき、ロール状の接地電極4と、該接地電極4に対応して配設されたロール7とは、連動して回転し、該接地電極4とロール7の間に巻架された高分子フィルム(B)8は、移送されてくる高分子繊維集合体1の下面に重ね合わせられた状態で荷電処理が行われる。また、ロール7は接地され、高分子フィルム(B)8には、直流電源9によって前記直流電源5と逆の極性の直流電圧が印加された電極によって、荷電電極6と逆の極性の電圧が印加される。荷電処理後、ロール3aおよび3bによって、エレクトレット化された高分子繊維集合体1は、次の工程に移送される。

【0032】図1(b)に示す荷電装置においては、解繊工程から移送されてきた高分子繊維集合体1は、ロール2aおよび2bによって荷電装置内に導入し、ロール3aおよび3bによって引き取られる。高分子繊維集合体1は、ロール状の接地電極4と該接地電極4に対して直流電源5によって所定の電圧Vに保持されたワイヤ状の荷電電極6との間を通過し、荷電処理が施される。このとき、ロール状の接地電極4と、該接地電極4に対応して配設されたロール7とは、連動して回転し、該接地電極4とロール7の間に巻架された高分子フィルム(B)8は、移送されてくる高分子繊維集合体1の下面に重ね合わせられた状態で荷電処理が行われる。また、ロール7は接地され、高分子フィルム(B)8には、直流電源9によって前記直流電源5と逆の極性に直流電圧が付加された電極によって、荷電電極6と逆の電圧が印加される。荷電処理後、ロール3aおよび3bによって、エレクトレット化された高分子繊維集合体1は、次の工程に移送される。

【0033】また、図2に示す荷電装置においては、解

7

織工程から移送されてきた高分子繊維集合体1は、ロール状の接地電極4と該接地電極4に対して直流電源5によって所定の電圧Vに保持されたワイヤ状の荷電電極6との間を通過し、荷電処理が施される。このとき、ロール状の接地電極4に巻装され、直流電極9によって前記直流電源5と逆の極性に直流電圧が付加された電極によって、荷電電極6と逆の電圧が印加された高分子フィルム(B)8は、移送されてくる高分子繊維集合体1の下面に重ね合わせられた状態で荷電処理が行われる。また、ロール状の接地電極4は接地されている。この図2に示す装置は、高分子フィルムのズレ等によるしわの発生がないため、高速成形が可能となり、また、放電による高分子フィルムの切断が起こり難いため、生産安定性が向上する。

【0034】本発明の方法において、荷電処理を施すために、荷電電極と接地電極の間に印加される電圧は、通常、3~30kV程度であり、好ましくは5~15kV程度である。また、荷電電極と接地電極の間隙は、通常、3~30mm程度であり、好ましくは5~15mm程度である。さらに、両電極間における高分子繊維集合体の滞留時間は、通常、0.01~1秒程度である。さらに、荷電処理の際の周囲雰囲気温度は、特に限定されず、常温付近が好ましい。

【0035】本発明の方法においては、以上のようにして荷電処理された高分子繊維集合体を、例えば、カッターで90mmに切断し開綿機にかけて、エレクトレット化繊維を得ることができる。また、得られるエレクトレット化繊維は、解繊に供したフィルムの厚さ、延伸倍率、解繊の程度等を予め選択することにより、所望の太さにすることができる。また、用いられる開綿機は、特に限定されず、通常、この種の開綿工程に使用されるものでよい。

【0036】次に、得られるエレクトレット化繊維を収集し、所望の形状に成形して、エレクトレットフィルターを得ることができる。

【0037】エレクトレット化繊維の成形は、例えば、前記のようにして得られたエレクトレット化繊維を、常法にしたがって織成、編成、タフト化したり、あるいは不織布に成形することにより、製造することができる。例えば、ニードルパンチング、熱ボンディング、超音波ボンディング等の方法に従って、所望の性状の原反を製造することができる。

【0038】本発明の方法によって製造されるエレクトレットフィルターは、所定の寸法に裁断し、またはブリーツ状に折り込んだ形態で用いられる。このとき、エレクトレットフィルターは、単独で、または常用の不織布を常法にしたがって貼り合わせて用いることもできる。

【0039】本発明の製造方法によって得られるエレクトレットフィルターは、例えば、1 μ m以下の微粒子を効率よく捕集できる特長を生かして、エアフィルター、

8

空気清浄材、掃除機用フィルター、エアコン用フィルター、マスク等の用途に好適である。

【0040】

【実施例】以下、本発明の実施例および比較例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0041】(実施例1) ポリプロピレン(三井石油化学工業株式会社製、ハイボールB200、MFR:0.5g/10分)9000g、ポリカーボネート(ゼネラルエレクトリック社製、レキサン101)500gおよび無水マレイン酸変性ポリプロピレン(無水マレイン酸グラフト変性量:3重量%)500gを混合して樹脂組成物を調製した。

【0042】得られた樹脂組成物を、インフレーションフィルム成形機(東芝機械(株)製)に供給して、240℃で、厚さ30 μ mのフィルムに成形した。次に、このフィルムを135℃で、長手方向に6.6倍の延伸倍率で熱板にて延伸しながら、針山状ロールに掛けて、網目状に解繊し、得られた解繊系の下面に厚み25 μ mのフッ素樹脂フィルム(FEP、ダイキン工業(株)製、ネオクロンNF-0025)を重ね、これを図1(a)に示す構成の荷電装置の荷電電極とロール状の接地電極との間(電極間隔:8mm)に滞留時間:0.5秒で通して、印加電圧:-9kV(直流)を印加してコロナ放電を供給して荷電処理を施した後、紙管に巻き取った。このとき、前記FEPフィルムに、+7kVの直流電圧を印加した。次に、紙管からエレクトレット化された解繊糸を巻きだし、カッターで90mmにカットした後、開綿機に掛けてエレクトレット化原綿を得た。

【0043】得られたエレクトレット化原綿をウェブ・フォーミング・マシンに供給してウェブに成形し、ニードルパンチングして、目付量:100g/m²、厚み:2mmのエレクトレットフィルターを製造した。この時の成形性を解繊糸の切れる回数および放電の発生回数で評価し、表1に示す。また、得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を、下記の方法にしたがって測定した。結果を表1に示す。

【0044】捕集効率

図3に概略を示す測定装置を使用して捕集効率を測定した。まず、エアロゾル発生機(日本科学工業社製)21からNaCl粒子(粒径:0.3 μ m)を供給するとともに、エアフィルター22を通した清浄空気をチャンバー23に供給した。チャンバー23内のNaCl粒子濃度が一定濃度(2~6 $\times 10^6$ 個)となった後、プロワー24を作動させてチャンバー23内の気体を流通経路25を通じて流量調整バルブ26で流量を調整しながら吸引した。流速計27によって測定される流通速度が一定速度(0.5m/sec)となった時に、流通経路25に配設した、測定対象であるエレクトレットフィルター28の上流側および下流側におけるNaCl粒子濃度C_{in}およびC_{out}を、パーティクルカウンター(リオ

ン社製、KC-01B) 29aおよび29bによって、それぞれ測定した。下記式に基づいて捕集効率を算出した。

$$\text{捕集効率} = [1 - (C_{\text{out}} / C_{\text{in}})] \times 100 (\%)$$

【0045】(実施例2) 高分子繊維集合体の上面にFEPフィルムを重ね、FEPフィルムに+7.5kVの電圧を印加した他は実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを製造した。成形性および得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を評価または測定した。結果を表1に示す。

【0046】(実施例3) FEPフィルムの代わりに厚み30μmのポリプロピレンフィルムを用い、前記ポリプロピレンフィルムに+7.5kVの電圧を印加した他は実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを製造した。成形性および得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を評価または測定した。結果を表1に示す。

【0047】(実施例4) FEPフィルムの代わりに厚み50μmのカプトンフィルムを用い、前記カプトンフィルムに+7.5kVの電圧を印加した他は実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを製造した。成形性および得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を評価または測定した。結果を表1に示す。

【0048】(実施例5) 実施例1と同様にして得られた解繊糸を、図2に示す荷電装置に供給して、針状の荷電電極、および厚さ25μmのフッ素樹脂フィルム(FEP)で覆ったロール状接地電極からなる電極間に、印加電圧:-8kV、電極間隔:8mm、滞留時間:0.5秒の条件で荷電処理を施した後、エレクトレット化された解繊糸を紙管に巻き取った。このとき、FEPフィルムには、+8kVの直流電圧を印加した。次に、エレクトレット化された解繊糸を、実施例1と同様に処理してエレクトレットフィルターを成形し、このときの成形性を評価し、さらに得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を測定した。結果を表1に示す。

【0049】(実施例6) 高分子フィルムとして、厚さ30μmのポリプロピレンフィルム(三井石油化学工業(株)製、F301)を用いた以外は、実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを成形し、成形性を評

価し、さらに得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を測定した。結果を表1に示す。

【0050】(実施例7) 高分子フィルムとして、厚さ50μmのカプトンフィルムを用い、荷電直流電圧:-9kV、カプトンフィルムに+8.5kVの直流電圧を印加した以外は、実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを成形し、成形性を評価し、さらに得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を測定した。結果を表1に示す。

10 【0051】(実施例8) 高分子フィルムとして、厚さ30μmの多孔質ポリプロピレンフィルム(宇部興産製、PF2000、空隙率:20%)を用い、荷電直流電圧:-8.2kV、多孔質ポリプロピレンフィルムに+7.2kVの直流電圧を印加した以外は、実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを成形し、成形性を評価し、さらに得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を測定した。結果を表1に示す。

20 【0052】(実施例9) 高分子フィルムとして、厚さ30μmの多孔質ポリプロピレンフィルム(宇部興産製、PF5010、空隙率:50%)を用い、荷電直流電圧:-8.2kV、多孔質ポリプロピレンフィルムに+7.2kVの直流電圧を印加した以外は、実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを成形し、成形性を評価し、さらに得られたエレクトレットフィルターの捕集効率を測定した。結果を表1に示す。

30 【0053】(比較例1) 実施例1において製造された延伸フィルムを解繊した後、そのまま電極に供給して荷電処理を施した以外は、実施例1と同様にして、エレクトレットフィルターを製造した。得られたエレクトレットフィルターの成形性および捕集効率を評価または測定した。結果を表1に示す。

【0054】(比較例2) 高分子フィルム(B)としてFEPフィルムを用いて解繊糸の下面に重ね、FEPフィルムにプラスの電圧を印加しなかった他は実施例1と同様にしてエレクトレットフィルターを製造した。得られたエレクトレットフィルターの成形性および捕集効率を評価または測定した。結果を表1に示す。

【0055】

表 1

試験	内 容	成形性	捕集効率 (%)	捕集効率のバ ラツキ σ_{s-1}
実施例1	FEPフィルム下面 逆荷電有り	○	58.3	4.1
実施例2	FEPフィルム上面 逆荷電有り	○	57.5	3.6
実施例3	PPフィルム下面 逆荷電有り	○'	59.1	3.9
実施例4	カプトンフィルム下面 逆荷電有り	○'	57.7	4.3
実施例5	FEPフィルム下面 逆荷電有り	○	63.7	2.0
実施例6	PPフィルム下面 逆荷電有り	○	55.7	3.6
実施例7	カプトンフィルム下面 逆荷電有り	○	55.4	3.7

【0056】

表 1 (つづき)

試験	内 容	成形性	捕集効率 (%)	捕集効率のバ ラツキ σ_{s-1}
実施例8	PP多孔質フィルム 下面 逆荷電有り (空隙率: 20%)	○	55.4	3.4
実施例9	PP多孔質フィルム 下面 逆荷電有り (空隙率: 20%)	○	43.7	3.1
比較例1	フィルム無し	○'	40.6	3.5
比較例2	FEPフィルム下面 逆荷電無し	△ 放電有り	51.0	7.1

【0057】

【発明の効果】本発明の方法によれば、従来法では達成し得ないレベルの捕集効率等の各種性能に優れたエレクトレットフィルターを、従来法におけるような製造上の

トラブルを生じることなく、安定して高効率で迅速に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) および (b) はそれぞれ荷電処理に用

13

いる装置の構成を示す概略図。

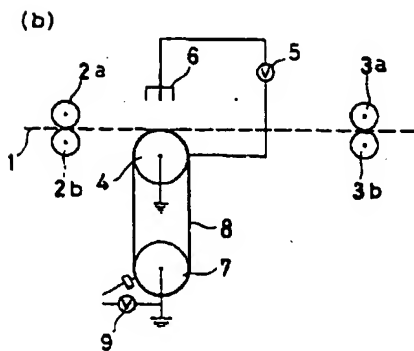
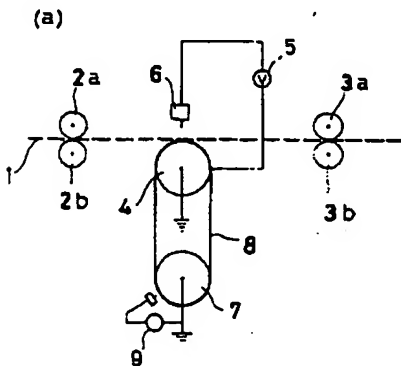
【図2】 荷電処理に用いる装置の他の構成を示す概略図。

【図3】 捕集効率の測定に用いた装置の構成を示す概略図。

【符号の説明】

- 1 高分子繊維集合体
- 2 a, 2 b ロール
- 3 a, 3 b ロール
- 4 接地電極
- 5 直流電源
- 6 荷電電極

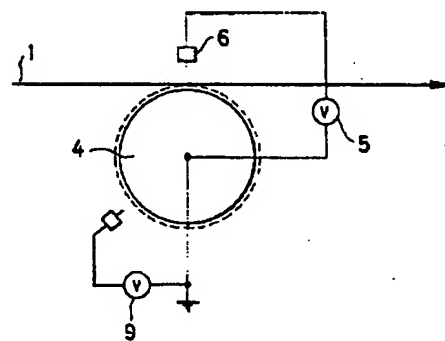
【図1】



14

- 7 ロール
- 8 高分子フィルム (B)
- 9 直流電源
- 21 エアロゾル発生機
- 22 エアーフィルター
- 23 チャンバー
- 24 ブロー
- 25 流通経路
- 26 流量調整バルブ
- 27 流速計
- 28 エレクトレットフィルター
- 29 a, 29 b パーティクルカウンター

【図2】



【図3】

